

ПОДСИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ БОКСОВАНИЯ ТЯГОВОГО ПРИВОДА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ АРТ

д-р техн. наук, проф. В.И. Носков, зав. лаб. Г.В. Гейко, канд. техн. наук, доц. Н.В. Мезенцев, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Подсистема обнаружения и защиты от боксования является неотъемлемой частью системы управления любого локомотива. В таких системах для обнаружения боксования используются различные способы: 1) измерение скорости проскальзывания колеса относительно рельса, т.е. разности между линейной скоростью движения локомотива и скоростью вращения колесных пар; 2) сравнение ускорения колесных пар с некоторым максимальным значением, в случае превышения которого делается вывод о начале боксования; 3) сравнении тяговых усилий (токов) двигателей, при этом боксующей считается та колёсная пара, тяговый двигатель которой реализует меньшее тяговое усилие, т.е. который потребляет меньший ток; 4) спектральный анализ, основанный на выявлении фрикционных автоколебаний, наличие которых свидетельствует о процессе боксования.

Следует отметить, что процесс боксования требует дальнейшего изучения и нет такого метода его обнаружения, который бы не имел недостатков. Например, повышение чувствительности устройств обнаружения боксования приводит к ложным срабатываниям, а ее понижение – к неспособности распознать начавшийся процесс боксования.

В работе предлагается подсистема защиты от боксования, основанная на нейронной сети АРТ. В подсистеме выполняется вычисление разницы частот вращения тяговых двигателей (колесных пар), а также потребляемых токов каждым из двигателей, рассчитываются значения производных частот вращения и потребляемых токов. При обучении нейронной сети каждый из этих процессов разбивается на три зоны: 1) нормальное функционирование системы (без боксования), 2) зона незначительного отклонения от нормального функционирования (предбоксование) 3) зона значительного отклонения от нормального функционирования (боксование). На выходе сеть выдает информацию в какой из зон находятся контролируемые процессы, а следовательно, и сам объект. При этом для обучения нейронной сети могут использоваться параметры, получаемые с помощью моделирования или параметры, полученные на реальном объекте.